

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-298924**

(43)Date of publication of application : **24.10.2000**

(51)Int.Cl.

G11B 19/02
G11B 20/10

(21)Application number : **2000-100022**

(71)Applicant : **PIONEER ELECTRONIC CORP**

(22)Date of filing : **22.08.1996**

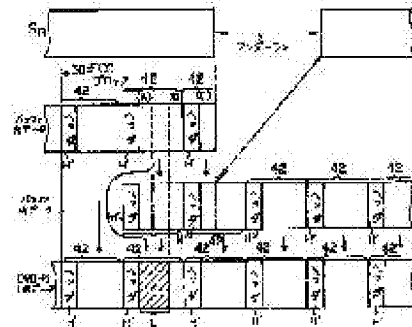
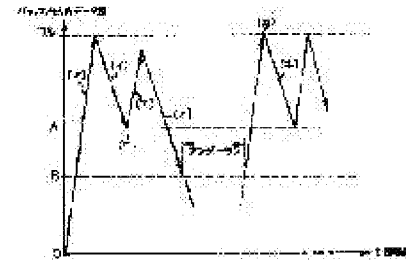
(72)Inventor : **KURODA KAZUO**
TANIGAWA TOSHIRO

(54) INFORMATION RECORDING DEVICE AND INFORMATION RECORDING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To facilitate the control of additional writings from a desired position even when an underline is generated by stopping the recording of information when the storage amount of the recording information in a buffering means becomes equal to or smaller than a preliminarily set prescribed storage amount and enabling resuming the recording of information while storing positional information indicating the stopping position.

SOLUTION: When the data amount of a buffer memory becomes to be smaller than the amount of a prescribed level B, the recording of information is temporarily stopped at the latter half part of the second sync frame 42 from the head end of an ECC block 30 and the recording is resumed from the head end of the second frame 42 from the head end of the ECC block 30 when the data amount is recovered to be equal to or larger than the amount of the level B (or a level A). Thus, recording information SR (encoded signals) are enabled to be continuously recorded on a DVD-R and recording areas in the DVD-R are never wasted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-09652

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 30.05.2002

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録すべき記録情報を一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、

前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出手段と、

前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量以下となったとき、記録を停止する停止手段と、

記録を停止した位置を示す位置情報を記憶する位置記憶手段と、

前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開手段とを有し、

前記位置情報に基づく位置から記録の再開を行うことを特徴とする情報記録装置。

【請求項2】 記録すべき記録情報を一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、

前記バッファ手段におけるアンダーランを検出する検出手段と、

アンダーランが検出されると記録を停止する停止手段と、

記録を停止した位置を示す位置情報を記憶する位置記憶手段と、

前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開手段とを有し、

前記位置情報に基づく位置から記録の再開を行うことを特徴とする情報記録装置。

【請求項3】 前記記録再開手段による記録の再開は前記検出された記憶量が第2の所定の記憶量以上となった後に行われることを特徴とする請求項1または2に記載の情報記録装置。

【請求項4】 前記所定の記憶量と、前記第2の所定の記憶量が同一であることを特徴とする請求項3に記載の情報記録装置。

【請求項5】 前記位置情報がヘッダであることを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項6】 前記停止手段は前記記録情報の所定の位置において記録を停止することを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項7】 前記所定の位置とは所定の記録単位における特定の位置であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項8】 前記所定の記録単位は位置情報を含むヘッダと、前記記録情報を含むデータ部を有していることを特徴とする請求項7に記載の情報記録装置。

【請求項9】 前記位置記憶手段は少なくとも記録の再開までは位置情報を記憶しておくことを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の情報記録装置。

【請求項10】 記録すべき記録情報を一時的にバッ

ファ手段に記憶しつつ読み出して情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、

前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出工程と、

前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量以下となったとき、記録を停止する停止工程と、

記録を停止した位置を示す位置情報を記憶する位置記憶工程と、

前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開工程とを有し、

前記位置情報に基づく位置から記録の再開を行うことを特徴とする情報記録方法。

【請求項11】 記録すべき記録情報を一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して情報記録媒体に記録する情報記録方法であって、

前記バッファ手段におけるアンダーランを検出する検出工程と、

アンダーランが検出されると記録を停止する停止工程と、

記録を停止した位置を示す位置情報を記憶する位置記憶工程と、

前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開工程とを有し、

前記位置情報に基づく位置から記録の再開を行うことを特徴とする情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録可能な情報記録媒体に対して情報を記録するための情報記録方法及び装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】一般に、この種の情報記録装置は、ホストコンピュータから入力された種々のデータを、当該ホストコンピュータの制御に基づいて一回のみ記録可能に追記型情報記録媒体（以下、DVD-R等という。）に記録する動作を実行する。このとき、ホストコンピュータから情報記録装置に転送されるデータの転送速度と当該転送されたデータを情報記録装置がDVD-R等に記録する記録速度とは異なることが多く、通常は、上記ホストコンピュータからの転送速度の方が速くなるように設定されている。

【0003】そこで、上記転送速度と記録速度の速度差を相殺する方法として、上記情報記録装置にバッファメモリを設け、転送されてきたデータを当該転送速度で一時的にバッファメモリ内に記憶し、これを記録速度に対応した速度で読み出すことにより速度差を相殺する方法が一般的に行われている。

【0004】ところで、上記バッファメモリを備える情報記録装置においては、上記転送速度と記録速度との速度差に起因して、バッファメモリから読み出すデータ量

とバッファメモリに書込むデータ量とのバランスが崩れ、バッファメモリから読み出すデータ量よりもバッファメモリに書込むデータ量の方が多くなり、バッファメモリ内のデータの記憶量が連続的に増加してしまう状況が生じ得る。このため、情報記録装置を制御するプロセッサは、転送されてきた一区分のデータの記憶が終了すると、データの転送を一時的に中止すべき旨のコマンド（以下、データ転送停止コマンドという。）をホストコンピュータに送信すると共にDVD-R等への記録に伴って増加するバッファメモリ内の空き記録領域の容量を常に監視し、当該空き容量が所定のレベル以上となったときに次の一区分のデータのホストコンピュータからの転送を要求するコマンド（以下、データ転送要求コマンドという。）をホストコンピュータに送信する。そして、新しいデータが転送されると共にバッファメモリ内に蓄積され、当該バッファメモリの空き容量が「0」又は所定のレベル以下となったとき、再度データ転送停止コマンドをホストコンピュータに送信する。以上の動作が繰返されることにより、転送されたデータがDVD-R等に記録されることとなる。そして、ホストコンピュータは、上記データ転送停止コマンド及びデータ転送要求コマンドに基づいてデータの転送制御を行うのである。

【0005】ところで、上記ホストコンピュータには、上記情報記録装置に以外にも、ハードディスクドライブ等の種々の周辺装置が接続されている場合が一般的であるが、これらの周辺装置の動作速度は、ホストコンピュータの演算速度に比して遅い場合が多い。このため、ホストコンピュータが一の周辺装置に対しての処理を行い、当該処理が終了した後に他の処理に移行する、いわゆるバッチ処理においては、ホストコンピュータの利用効率の向上を目的として、ホストコンピュータにおいて各周辺装置毎の処理に対して優先順位を設け、当該優先順位に基づいて時分割的に各周辺装置毎の処理を行うことが一般的である。

【0006】このとき、当該優先順位においては、ホストコンピュータの使用者に直接関わる、いわゆるマンマシンインターフェースに関わるものほど優先順位が高く設定されるのが通常であるので、ホストコンピュータは上記情報記録装置からのデータ転送要求コマンドを受信しても、当該情報記録装置より高い優先順位を有する他の周辺装置に対する処理を実行中においては、当該データ転送要求コマンドに直ちに応答することができない場合が生じる。つまり、情報記録装置はデータのDVD-R等への記録動作を実行しているにも拘らず、バッファメモリには記録すべきデータが蓄えられていない状態、すなわち、いわゆる情報記録装置におけるアンダーランの状態が生じる場合があるのである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】アンダーランが発生す

ると記録を中止して、その後、記録を再開していた。しかし、追記された後の情報記録媒体における追記ポイントに求められる精度は高く、より細かい所望の位置からの追記を行うことが求められている。

【0008】そこで、本発明は、上記の問題点を鑑みて成されたもので、アンダーランが発生した場合でも、所望の位置からの追記制御が容易になるような情報記録装置及び方法を提供することにある。

【0009】

10 【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、記録すべき記録情報を一時的にバッファ手段に記憶しつつ読み出して情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、前記バッファ手段における前記記録情報の記憶量を検出する検出手段と、前記検出された記憶量が予め設定された所定の記憶量以下となったとき、記録を停止する停止手段と、記録を停止した位置を示す位置情報を記憶する位置記憶手段と、前記情報記録媒体への記録を再開する記録再開手段とを有し、前記位置情報に基づく位置から記録の再開を行うことを特徴とする。

20 【0010】本発明の作用によれば、バッファ手段における記録情報の記憶量が予め設定された所定の記憶量以下となったとき、記録を停止する停止し、その停止した位置を示す位置情報を記憶する。そして、記録再開時は位置情報に基づく位置から記録の再開を行うため、より精度の高い追記を行うことが可能となる。

【0011】

30 【発明の実施の形態】次に、本発明に好適な実施の形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下の実施形態は、上記DVD-Rに対して情報を記録するための情報記録装置について本発明を適用した実施の形態を説明するものである。

（1）記録フォーマットの実施の形態始めに、DVD-Rに記録情報を記録する際の一般的な物理フォーマット及び当該記録情報における誤り訂正処理について、図1及び図2を用いて説明する。

40 【0012】先ず、本実施の形態のDVD-Rにおける誤り訂正処理及び当該誤り訂正処理における誤り訂正単位としてのECCブロックについて、図1を用いて説明する。

50 【0013】一般に、DVD-Rに記録される記録情報は、図1(a)に示すデータセクタ20を複数個含む物理構造を成して構成されている。そして、一のデータセクタ20中には、その先頭から、データセクタ20の開始位置を示すID情報21と、当該ID情報21の誤りを訂正するためのID情報誤り訂正コード（IEC（ID Data Error correction Code））22と、予備データ23と、記録すべき主たるデータであるデータ24と、データ24におけるエラーを検出するためのエラー検出コード（EDC（Error Detection Code））25とによ

り構成され、このデータセクタ20が複数連続することにより記録すべき記録情報が構成されている。

【0014】次に、このデータセクタ20を用いてECCブロックを構成する際の後述のエンコードにおける処理を、図1(b)を用いて説明する。データセクタ20を用いてECCブロックを構成する際には、図1(b)に示すように、始めに、一のデータセクタ20を172バイト毎に分割し、分割した夫々のデータ(これを、以下、データブロック33という。)を垂直方向に並べる(図1(b)-1参照)。このとき、垂直方向には12行のデータブロック33が並ぶこととなる。

【0015】そして、垂直方向に並べた夫々のデータブロック33に対して10バイトのECC内符号(Parity In)符号)31を当該データブロック33の最後に付加して一の訂正ブロック34を構成する(図1(b)-2参照)。この段階では、ECC内符号31が付加された訂正ブロック34が垂直方向に12行並んでいることとなる。その後、以上の処理を16のデータセクタ20分だけ繰返す。これにより、192行の訂正ブロック34が得られる。

【0016】次に、上記の192行の訂正ブロック34が垂直方向に並べられた状態で、今度は、当該192行の訂正ブロック34を1バイト毎に最初から垂直方向に分割し、分割した夫々のデータに対して16個のECC外符号(PO (Parity Out) 符号)32を付加する。なお、当該ECC外符号32は、上記訂正ブロック34のうち、ECC内符号31の部分に対しても付加される。

【0017】以上の処理により、16のデータセクタ20を含む一のECCブロック30が図1(b)-2に示すように形成される。このとき、一のECCブロック30内に含まれる情報の総量は、 $(172+10) \text{ バイト} \times (192+16) \text{ 行} = 37856 \text{ バイト}$ であり、この内、実際のデータ24は、 $2048 \text{ バイト} \times 16 = 32768 \text{ バイト}$ となる。

【0018】また、図1(b)-2に示すECCブロック30においては、1バイトのデータを「D#、*」で示している。例えば、「D1、0」は第1行第0列に配置されている1バイトのデータを示しており、「D190、170」は第190行第170列に配置されている1バイトのデータを示している。従って、ECC内符号31は第172列乃至第181列に配置され、ECC外符号32は第192行乃至第207行に配置されることとなる。

【0019】更に、一の訂正ブロック34はDVD-R上には連続して記録される。ここで、図1(b)-2に示すように、ECCブロック30をECC内符号31とECC外符号32の双方を含むように構成するのは、図1(b)-2における水平方向に並んでいるデータの訂正をECC内符号31で行い、図1(b)-2における垂直方向に並んでいるデータの訂正をECC外符号32で行う

ためである。すなわち、図1(b)-2で示すECCブロック30内においては、水平方向と垂直方向の二重に誤り訂正することが可能となる。

【0020】この点についてより具体的には、例えば、一の訂正ブロック34(上述のように、一行分のECC内符号31を含んで計182バイトのデータを含み、連続してDVD-R上に記録される。)が全てDVD-Rのキズ等により破壊されたとしても、それを垂直方向から見ると、1列のECC外符号32に対して1バイトのデータ破壊でしかない。従って、夫々の列のECC外符号32を用いて誤り訂正を行えば、たとえ一の訂正ブロック34の全てが破壊されていても、正しく誤り訂正を行って正確に再生することができるのである。

【0021】次に、図1(b)-2で示すECCブロック30に構成されたデータセクタ20が、具体的にDVD-Rにどのように記録されるかについて、図2を用いて説明する。なお、図2において、「D#、*」で示されるデータは、図1(b)-2内に記述されている各データに対応している。なお、図2のうち、データセクタ20を記録する際の処理(インターリーブ及び8-16変調)については、後述のエンコードにおいて実行される処理である。

【0022】ECCブロック30をDVD-Rに記録する際には、始めに、図2最上段に示すように、ECCブロック30が訂正ブロック34毎に水平方向に一列に並べられてインターリーブされることにより、16のレコーディングセクタ40に分割される。このとき、一のレコーディングセクタ40は、 $2366 \text{ バイト} (37856 \text{ バイト} \div 16)$ の情報を含むこととなり、この中には、データセクタ20とECC内符号31又はECC外符号32が混在している。但し、各レコーディングセクタ40の先頭には、データセクタ20におけるID情報21(図1(a)参照)が配置される。

【0023】そして、一のレコーディングセクタ40は、91バイト毎のデータ41に分割され、夫々にヘッダHが付加される。その後、この状態のレコーディングセクタ40を8-16変調することにより、夫々のデータ41毎に一のシンクフレーム42が形成される。このとき、一のシンクフレーム42はヘッダH'とデータ43とにより構成されている。また、一のシンクフレーム42内の情報量は、 $91 \text{ バイト} \times 8 \times (16/8) = 1456 \text{ バイト}$ となり、このシンクフレーム42が連続した形態でDVD-R1に情報が書き込まれる。このとき、一のレコーディングセクタ40は、26のシンクフレーム42を含むこととなる。

【0024】以上説明した物理フォーマットを構成してDVD-Rに情報を記録することにより、当該情報を再生する際に8-16復調及びデインターリーブを行えば(図2参照)、もとのECCブロック30を復元することができ、上記のように強力な誤り訂正を行って情報を

正確に再生することができるのである。

(II) 情報記録装置の実施の形態次に、図1及び図2を用いて説明した物理フォーマットで、情報をDVD-R1に記録するための本発明に係る情報記録装置の実施の形態について、図3乃至図5を用いて説明する。なお、以下の実施の形態では、DVD-R1において、当該DVD-R1上のアドレス情報等を記録したプリビットが、記録情報を記録すべき情報トラック上等に予め形成されており、記録情報の記録時には、当該プリビットを

10 予め検出することによりDVD-R1上のアドレス情報を得、これにより記録情報を記録するDVD-R1上の記録位置を検出して記録するものとする。
【0025】始めに、本発明に係る情報記録装置の構成について、図3を用いて説明する。図3に示すように、実施形態の情報記録装置Sは、記録再開手段としてのピックアップ2と、再生増幅器3と、デコーダ4と、プリビット信号デコーダ5と、スピンドルモータ6と、サーボ回路7と、検出手段、停止手段、記憶手段及び記録再開手段としてのプロセッサ8と、記録再開手段としてのエンコーダ9と、パワー制御回路11と、レーザ駆動回路12と、インターフェース13とにより構成されている。また、当該情報記録装置Sには、外部のホストコンピュータ14から記録すべき記録情報SRがインターフェース13を介して入力されている。

【0026】また、エンコーダ9は、バッファ手段としてのバッファメモリ10を備えている。次に、全体の動作を説明する。

【0027】ピックアップ2は、図示しないレーザダイオード、偏向ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器等を含み、レーザ駆動信号SDLに基づいて光ビームBをDVD-R1の情報記録面に照射し、その反射光に基づいて上記プリビットを検出して記録すべき後述のエンコード信号SRE記録すると共に、既に記録されている情報がある場合には、上記光ビームBの反射光に基づいて当該既に記録されている情報を検出する。

【0028】そして、再生増幅器3は、ピックアップ2から出力されたプリビットに対応する情報を含む検出信号SDTを増幅し、プリビットに対応するプリビット信号SPPを出力すると共に、既に記録されている記録情報に対応する増幅信号SPを出力する。

【0029】その後、デコーダ4は、増幅信号SPに対して8-16復調及びデインターリーブを施すことにより当該増幅信号SPをデコードし、復調信号SDM及びサーボ復調信号SSDを出力する。

【0030】一方、プリビット信号デコーダ5は、プリビット信号SPPをデコードして復調プリビット信号SPDを出力する。そして、サーボ回路7は、復調プリビット信号SPD及びサーボ復調信号SSDに基づいて、ピックアップ2におけるフォーカスサーボ制御及びトラッキングサーボ制御のためのピックアップサーボ信号SPを出力

すると共に、DVD-R1を回転させるためのスピンドルモータ6の回転をサーボ制御するためのスピンドルサーボ信号SSSを出力する。

【0031】これらと並行して、プロセッサ8は、復調信号SDMに基づいて既に記録されていた情報に対応する再生信号SOTを外部に出力すると共に、バッファ制御信号SCを出力して後述の本発明に係る記録動作を主として制御する。

【0032】一方、インターフェース13は、プロセッサ8の制御の下、ホストコンピュータ14から送信されてくる記録情報SRに対して、これを情報記録装置Sに取り込むためのインターフェース動作を行い、当該記録情報SRをエンコーダ9に出力する。

【0033】そして、エンコーダ9は、図示しないECCジェネレータ、8-16変調部、スクランブラ等及びバッファメモリ10を含み、記録情報SRに対してECC内符号31及びECC外符号32を付加してECCブロック30を構成すると共に、当該ECCブロック30に対してインターリーブ及び8-16変調並びにスクランブル処理を施し、エンコード信号SREを生成する。このとき、エンコーダ9に含まれるバッファメモリ10は、プロセッサ8からのバッファ制御信号SCに基づいて、ホストコンピュータ14からの記録情報SRを一時的に記憶し、DVD-R1に対するピックアップ2によるエンコード信号SREの記録速度に対応した読み出し速度で当該記録情報SRを出力する。

【0034】そして、パワー制御回路11は、エンコード信号SREに基づいて、ピックアップ2内の図示しないレーザダイオードの出力を制御するための駆動信号SDを出力する。

【0035】その後、レーザ駆動回路12は、駆動信号SDに基づいて、実際に上記レーザダイオードを駆動して光ビームBを出射させるためのレーザ駆動信号SDLを出力する。

【0036】なお、上記の情報記録装置Sは、DVD-R1に記録されている情報を再生することも可能であり、その際には、復調信号SDMに基づいてプロセッサ8を介して再生信号SOTが外部に出力されることとなる。

(III) 情報記録動作次に、本発明に係る記録情報の記録動作について図4及び図5を用いて説明する。なお、図4は、本発明に係る記録情報の記録動作を示すフローチャートであり、主としてプロセッサ8において実行される処理を示すフローチャートである。また、図5(a)は、図4に示す記録動作を実行する際のバッファメモリ10内の記録情報SRのデータ量を示すものであり、図5(b)は、図4に示す記録動作に対応するデータの変化を示す図である。

【0037】図4に示すように、本発明に係る記録動作においては、始めに、情報記録装置Sが起動されると、インターフェース13を介してホストコンピュータ14

から記録情報SRが取り込まれ、エンコーダ9内のバッファメモリ10に蓄積される(ステップS1、図5

(a)符号(ア)部参照)。そして、バッファメモリ10が満たされると、ホストコンピュータ14に対して上記データ転送停止コマンドSSを送信すると共に、バッファメモリ10に記憶されている記録情報SRに基づいてエンコード信号SREを生成し、パワー制御回路11、レーザ駆動回路12及びピックアップ2等により当該エンコード信号SREの記録が開始され(ステップS2)、次に、バッファメモリ10がアンダーラン状態になったことを示すプロセッサ8内のURフラグを初期化する(ステップS3)。このとき、ステップS2において記録が開始されると、バッファメモリ10内のデータ量は逐次減少して行くこととなる(図5(a)符号(イ)部参照)。

【0038】次に、記録情報SRの出力が継続される過程でバッファメモリ10内のデータ量がプロセッサ8により確認され(ステップS4)、その後、URフラグが「1」であり(URフラグが「1」のときは、バッファメモリ10がアンダーラン状態であることを示している)、且つ、バッファメモリ10内のデータ量がフル(バッファメモリ10が記録情報SRで満たされている。)でないか否かがプロセッサ8により判定される。

【0039】ステップS5においては、現在は、URフラグは「1」ではないので(ステップS5; NO)、次に、バッファメモリ10内のデータ量がホストコンピュータ14に対して上記のデータ転送要求コマンドSQを出力すべき予め設定されたバッファメモリ10のデータ量であるレベルA(図5(a)参照)より多いか否かが判定される(ステップS6)。そして、当該データ量がレベルA以下である場合には(ステップS6; NO、図5(a)符号(ウ)部参照)、プロセッサ8からデータ転送要求コマンドSQをホストコンピュータ14に送信する(ステップS7)。これにより、ホストコンピュータ14から記録情報SRが転送されると、バッファメモリ10内のデータ量は逐次増加していく(図5(a)符号(エ)部参照)。

【0040】この段階で、ホストコンピュータ14からの記録情報SRの転送が停止すると、記録動作は引続き継続されているので、バッファメモリ10内のデータ量は減少することとなる(図5(a)符号(オ)部参照)。すると、次にバッファメモリ10内のデータ量が予め設定された当該バッファメモリ10がアンダーランであると判断すべき基準のデータ量であるレベルB(図5(a)参照)より多いか否かが判定される(ステップS8)。ここで、より具体的には、ECCブロック30を32Kバイトで構成する場合には、レベルBは、例えば、48Kバイトとされる。ステップS8の判定において、ホストコンピュータ14から引き続き記録情報SRが送信されず、バッファメモリ10のデータ量がレベル

B以下である場合には(ステップS8; NO)、バッファメモリ10がアンダーラン状態であるとして(図5

(b)参照)、次に、ピックアップ2が現在DVD-R1上にデータを記録している記録位置がDVD-R1上のどの位置であるかを確認する(ステップS9)。そして、当該記録位置がDVD-R1への記録を一時中断すべき所定の位置であるか否かが判定される(ステップS10)。本実施形態では、アンダーランの場合に記録を中断する所定の位置は、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分とされる場合を示すので、この場合には、当該記録位置がECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分にあるか否かがステップS10において判定される。そして、当該所定の位置であった場合には(ステップS10; YES)、次に、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分で記録を一時中断すると共に当該2番目のシンクフレーム42を示すヘッドH'をプロセッサ8内の図示しないRAM(Random Access Memory)に記憶し、プロセッサ8内の図示しないタイマをスタートさせ、更にURフラグを「1」とする(ステップS11)。

【0041】ここで、ステップS11の処理を実行するときのバッファメモリ10について、図5(b)を用いて説明すると、図5(b)上から2段目において、点(C)までバッファメモリ10に記録情報SRが記録されているとき当該バッファメモリ10がアンダーランとなったことを検出したとすると(ステップS8; NO)、プロセッサ8は、ピックアップ2等を制御して、図5(b)上から2段目における点(B)(ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分)までのエンコード信号SREを記録した状態で記録動作を一時的に中断する(ステップS11)。このとき、DVD-R1上においては、図5(b)最下段に示すように、点(B)に対応する位置まで記録が行われていることとなる。また、バッファメモリ10には、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の前半の位置(例えば、図5(b)上から2段目における点(A))から図5(b)上から2段目における点(C)までに相当する記録情報SRが記憶されている。

【0042】そして、記録が一時中断されると(ステップS11)、次に、ステップS11でスタートしているタイマがホストコンピュータ14がハングアップ状態(ホストコンピュータ14内のCPU等の支障により、記録情報SRを送信することができないトラブル状態)であるか否かを判断する基準時間Cとなったか否かが判定され(ステップS12)、なっていない場合には(ステップS12; NO)、ホストコンピュータ14からの記録情報SRの転送が再開された可能性があるとしてステップS4に戻り、バッファメモリ10内のデータ量を確認する。次に、依然としてホストコンピュータ14か

11

らの記録情報SRの転送が再開されていないときには、ステップS5は「YES」となるので、ステップS12に移行して再びタイマの値を確認する。そして、タイマが値Cになるまでホストコンピュータ14からの記録情報SRの転送が再開されない場合には(ステップS12; YES)、ホストコンピュータ14がハングアップしている可能性が高いとして、ホストコンピュータ14に対してハングアップの可能性が高いことを示すエラー信号SEを出力し(ステップS13)、処理を終了する。

【0043】一方、一度バッファメモリ10がアンダーランとなった後に、タイマが値Cとなる前にホストコンピュータ14からの記録情報SRの転送が再開され、バッファメモリ10が満たされた場合には(図5(a)符号(カ)部参照)、ステップS5の判定においては「NO」となるので、次にステップS6においてバッファメモリ10内のデータ量がレベルAより多いか否かが判定され、現在ではバッファメモリ10は満たされているので(ステップS6; YES)、次に、ステップS14においてURフラグが「1」であるか否かが判定され、バッファメモリ10が一度アンダーラン状態となった後にデータ量が回復したときにはURフラグは「1」となっている(ステップS14; YES)、URフラグを初期化し(ステップS17)、次に、記録を再開するに当たって、上記プロセッサ8内の図示しないRAMに記憶されている記録を中断したシンクフレーム42(ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42)のヘッダH'を読み出す共に、記録を中断した位置(図5(b)点(B))に対応して、当該中断した位置を含むRAMから読み出したシンクフレーム42の先頭から記録を再開すべく、上述のピックアップ2の記録位置がECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭位置である接続位置にあるか否かが判定され(ステップS18)、接続位置にある場合には(ステップS18; YES)そのまま記録を再開し(ステップS20)、記録位置と接続位置が異なっている場合には(ステップS18; NO)、ピックアップ2の位置を当該シンクフレーム42の先頭位置(接続位置)まで移動して(ステップS19)、記録を再開する(ステップS20、図5(a)符号(キ)部参照)。

【0044】このとき、ステップS20における記録の再開に当たっては、記録の中断時にバッファメモリ10に残っている記録情報SR(図5(b)上から2段目における点(A)から点(C)に相当する記録情報SRが記憶されている。)に対して、ホストコンピュータ14から転送が再開された後の記録情報SRが継ぎ足されて一連の記録情報SRとされ、当該一連の記録情報SRに対応するエンコード信号SREが、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から再度記録される(図5(b)上から3段目参照)。このとき、

12

DVD-R1上においては、図5(b)最下段に示すように、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から点(B)に対応する位置までは、エンコード信号SREが重ね書きされることとなり、この部分(図5(b)最下段におけるデータ破壊領域D)ではデータが破壊されることとなるが、当該データ破壊領域Dとなるのは、一のシンクフレーム42内の領域であるので、上述の記録された情報を再生する際のエラー訂正の可能範囲内となり、再生時に誤再生されるようなことはない。

【0045】ステップS20において、記録が再開されると、再びバッファメモリ10内のデータ量を確認してアンダーランに備えるべくステップS4に戻る。また、ステップS6の判定においてバッファメモリ10のデータ量がレベルA以下であっても(ステップS6; NO)その後のデータ転送要求コマンドSQ(ステップS7)に対するホストコンピュータ14からの記録情報SRの転送により、データ量がレベルBより多くなった場合には(ステップS8; YES)、再度記録を実行すべくステップS14に移行する。

【0046】更に、ステップS10における判定において、バッファメモリ10がアンダーランであるにも拘らず、ピックアップ2における記録位置が所定の位置(ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分)でないときには(ステップS10; NO)、記録位置が当該所定の位置となるまで記録を続行すべくステップS14に移行する。

【0047】一方、ステップS14において、それまでアンダーランが生じていないか、または生じていても解消されている場合には、URフラグは「1」ではないので(ステップS14; NO)、その場合には引き続きエンコード信号SREの記録を継続し(ステップS15)、次に、ホストコンピュータ14からの記録情報SRの終了コマンド等により記録情報SRの転送が全て終了したか否かが判定され(ステップS16)、終了している場合には(ステップS16; YES)記録処理を終了し、記録情報SRの転送が終了していない場合には(ステップS16; NO)、継続して記録動作を行うと共にバッファメモリ10内のデータ量を確認してアンダーランに備えるべくステップS4に戻る。

【0048】なお、図4に示すフローチャートにおいて、アンダーランが生じない通常の場合には、ステップS1、S2、S3、S4、S5、S6(又はS8)、S14、S15及びS16の処理が繰返されることとなる。

【0049】以上説明したように、実施形態の記録動作によれば、バッファメモリ10内のデータ量が所定のレベルB未満となったとき、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の後半部分において記録を一時的に停止し、当該データ量がレベルB(又はレ

ベルA)以上に回復したとき当該ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から記録を再開するので、記録情報SRにアンダーランが生じてバッファメモリ10内のデータ量が低下しても、DVD-R1に記録後のエンコード信号SREを再生する際に、連続性を確保することができ、正確な再生が可能となる。

【0050】また、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42の先頭から記録を再開するので、DVD-R1上では記録情報SR(エンコード信号SRE)が連続して記録できることとなり、DVD-R1における記録領域を無駄にすることがない。

【0051】更に、エンコード信号SREが重ねて記録される範囲が一のシンクフレーム42内のみであるので、再生時に誤り訂正するのが容易となる。また、記録情報SRがホストコンピュータ14から出力されてくるので、当該ホストコンピュータ14における支障により記録情報SRが途切れ、これによりエンコード信号SREの生成が中断しても、DVD-R1上ではエンコード信号SREを連続的に記録することができる。

【0052】更にまた、プロセッサ8が、エンコード信号SREの記録を停止した後、バッファメモリ10におけるデータ量がレベルB未満のままであるとき、ホストコンピュータ14に対してエラー信号SEを送信するので、当該ホストコンピュータ14に対してエラー状態であることを認識させることができる。

【0053】なお、上記の実施形態においては、ECCブロック30の先頭から2番目のシンクフレーム42内で記録を中断し、当該シンクフレーム42の先頭から記録を再開したが、これに限らず、ECCブロック30の再生時のエラー訂正能力の範囲内であれば、記録を中断したシンクフレーム42より複数シンクフレーム分前のシンクフレームから重ね書きして記録を再開するようにしてもよい。この場合に、記録を中断したときに記録中であったシンクフレーム42をプロセッサ8に記憶しておき、記録の再開時に当該記憶しておいたシンクフレーム42を基準に複数シンクフレーム分前のシンクフレーム42又は当該記憶しておいたシンクフレーム42自体から重ね書きして記録を再開するようにすれば、ECCブロック30の再生時のエラー訂正能力の範囲内の任意のシンクフレーム42において記録を中断することができ

【0054】更に、上記の実施の形態においては、記録情報SRを一時的にバッファメモリ10に記憶した後に読み出して、ECCブロック30の生成及びインターリーブ等を行うようにした情報記録装置Sに対して本発明を適用した場合について説明したが、これに限らず、記録情報SRに対してECCブロック30の生成及びインターリーブ等を施した後にバッファメモリ10に一時的に記憶した後DVD-R1に記録する構成を備える情報記録装置に対して本発明を適用することも可能である。

この場合には、当該バッファメモリ10にはエンコード信号SREが記憶されることとなる。

【0055】また、上記の実施形態においては、DVD-R1に情報を記録する場合について説明したが、これに限らず、シンクフレーム等の記録単位に分割されている情報を記録する場合であれば、本発明は、ハードディスク装置又はフレキシブルディスク装置等に対して広く適用することが可能である。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、バッファ手段における記録情報の記憶量が予め設定された所定の記憶量以下となったとき、記録を停止する停止し、その停止した位置を示す位置情報を記憶する。そして、記録再開時は位置情報に基づく位置から記録の再開を行うため、より精度の高い追記を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の記録情報におけるECCブロックの構造を示す図であり、(a)は記録情報のデータ構造を示す図であり、(b)はECCブロックの構成を示す図である。

【図2】実施形態の記録情報の物理フォーマットを示す図である。

【図3】情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図4】情報記録動作の処理を示すフローチャートである。

【図5】情報記録動作中のバッファメモリ及びデータの状態を示す図であり、(a)はバッファメモリ内のデータの推移を示す図であり、(b)は記録動作中のデータの状態を示す図である。

【符号の説明】

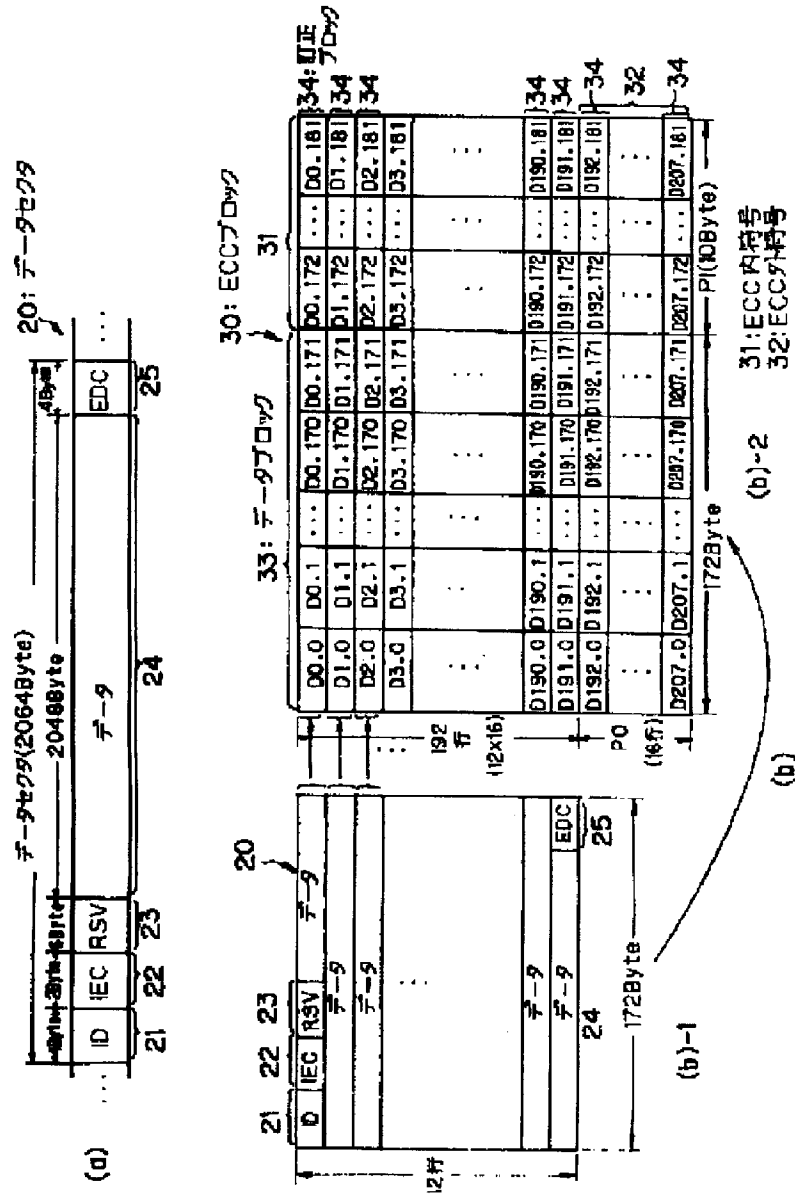
- 1...DVD-R
- 2...ピックアップ
- 3...再生増幅器
- 4...デコーダ
- 5...プリビット信号デコーダ
- 6...スピンドルモータ
- 7...サーボ回路
- 8...プロセッサ
- 9...エンコーダ
- 10...バッファメモリ
- 11...パワー制御回路
- 12...レーザ駆動回路
- 20...データセクタ
- 21...ID情報
- 22...ID情報誤り訂正コード
- 23...予備データ
- 24、41、43...データ
- 25...エラー検出コード

30...ECCブロック
 31...ECC内符号
 32...ECC外符号
 33...データブロック
 34...訂正ブロック
 40...レコーディングセクタ
 42...シンクフレーム
 B...光ビーム
 H、H' ...ヘッダ
 D...データ破壊領域
 SR...記録情報
 SE ...エラー信号
 SQ ...データ転送要求コマンド
 SS ...データ転送停止コマンド

SC ...バッファ制御信号
 SRE...エンコード信号
 SD ...駆動信号
 SDL...レーザ駆動信号
 SDT...検出信号
 SOT...再生信号
 SP ...増幅信号
 SPP...プリビット信号
 SDM...復調信号
 10 SSD...サーボ復調信号
 SPD...復調プリビット信号
 SSP...ピックアップサーボ信号
 SSS...スピンドルサーボ信号

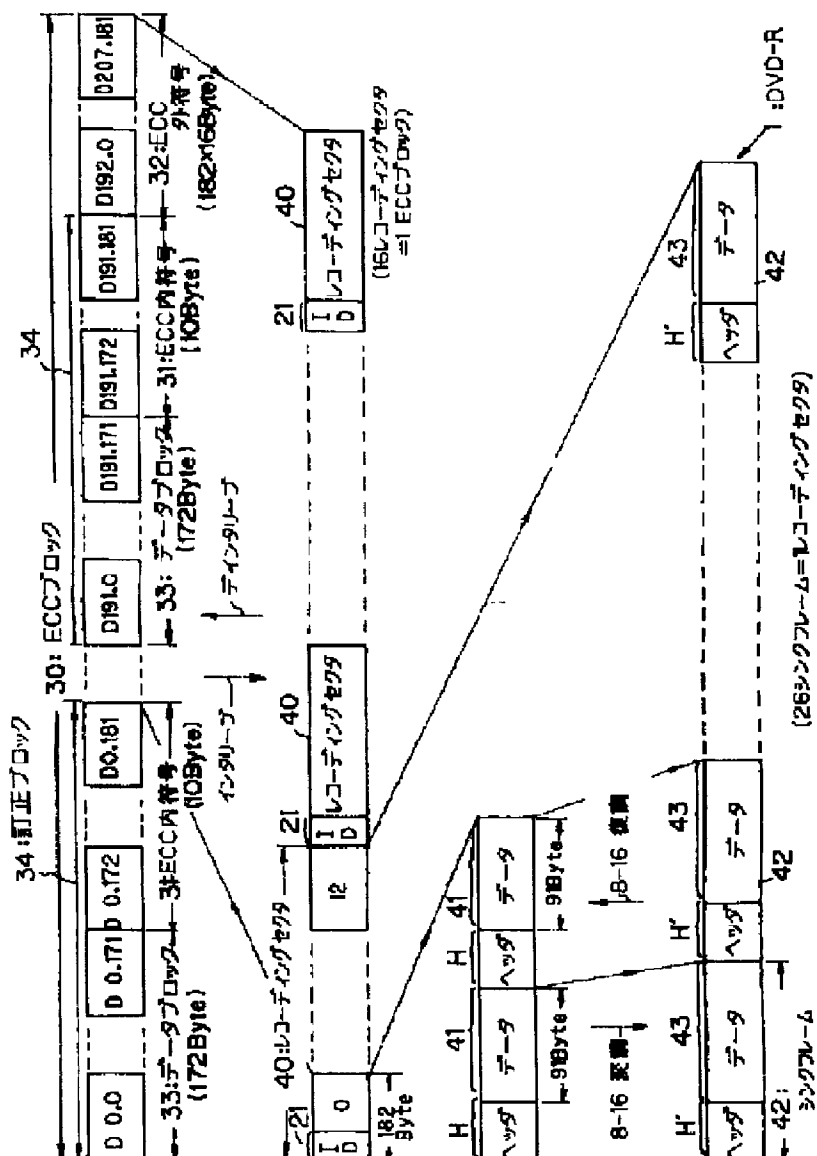
【図1】

実施形態の記録情報におけるECCブロックの構造



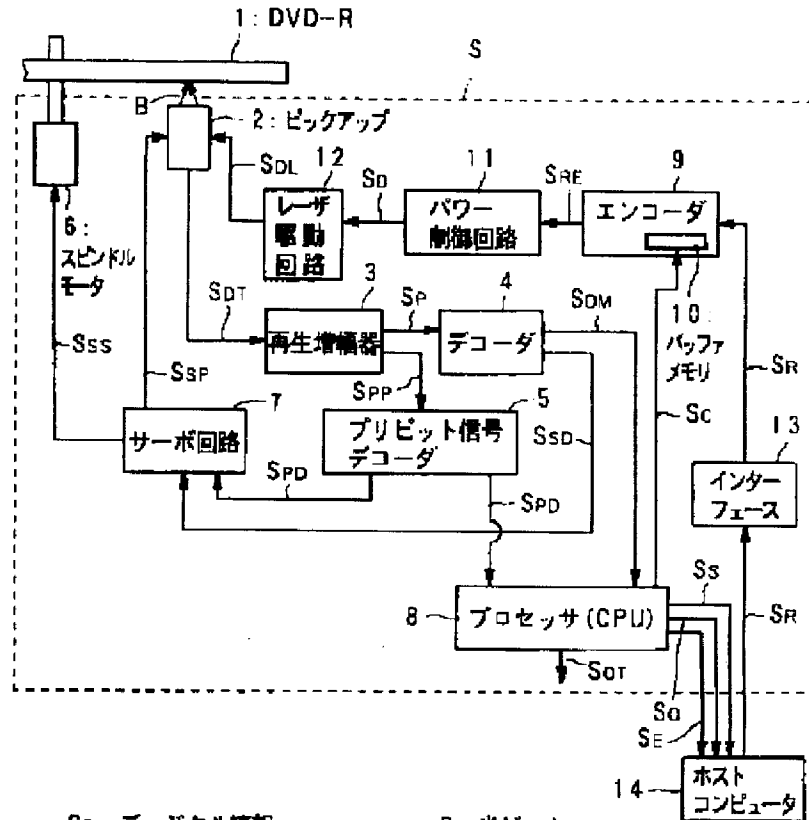
【図2】

実施形態の記録情報の物理フォーマット



【図3】

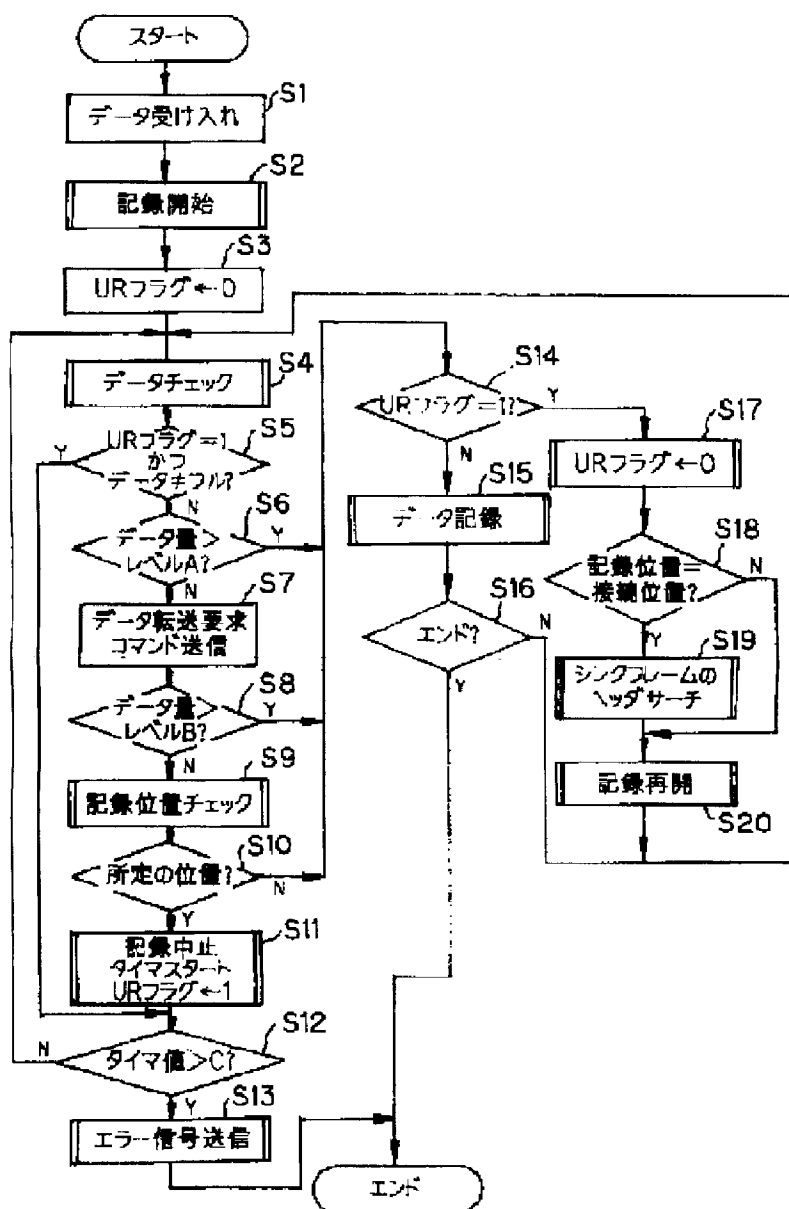
情報記録装置の概要構成を示すブロック図



SR: デジタル情報	B: 光ビーム
SE: エラー信号	SDT: 検出信号
Sa: データ転送要求コマンド	SP: 増幅信号
SPC: 出力信号	SPP: プリビット信号
SD: 駆動信号	SDM: 復調信号
SDL: レーザ駆動信号	SSD: サーボ復調信号
SOT: 再生信号	SPD: 復調プリビット信号
Sc: バッファ制御信号	SsP: ピックアップサーボ信号
Ss: データ転送停止コマンド	Sss: スピンドルサーボ信号
SD: 駆動信号	
SRE: エンコード信号	

【図4】

情報記録動作の処理を示すフローチャート



情報記録動作中のバッファメモリ及びデータの状態

